

PERMODELAN KEBUTUHAN TRANSPORTASI MASSAL *GUIDED BUSWAY* MENGUNAKAN *STRUCTURAL EQUATION MODELING*

Dadang Supriyatno
Program Doktor Ilmu Teknik Sipil
Universitas Brawijaya
dadang.supriyatno@gmail.com

Ludfi Djakfar
Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya
lu.jakfar@gmail.com

Harnen Sulistio
Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya
harnen@bramawijaya.ac.id

Achmad Wicaksono
Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya
wicaksono1968@yahoo.com

Abstract

Transportation problem is complex because the growth of road infrastructure is not proportional to the increase in the number of travels. This is indicated by the increasing levels of private vehicle ownership, number of trips, insufficient of public transport services, and limited road infrastructure. In this study, the pattern of mass transit, as stated in Law No. 22 of 2009, was examined. Analyses were performed using Confirmatory Factor Analysis and Structural Equation Modeling. The results showed that the variables of Travel Origin and Destination, Travel Patterns, Willingness, and Ability to Pay explained approximately 77.0% of the variation in the Guided Busway Needs variable. In addition, Travel Origin and Destination, Travel Patterns, and Willingness and Ability to Pay have positive and significant impact on the Guided Busway Needs.

Keywords: mass transit, guided busway, origin destination travel, travel patterns, willingness and ability to pay.

Abstrak

Masalah transportasi bersifat kompleks karena tingkat pertumbuhan prasarana jalan yang tidak sebanding dengan peningkatan jumlah pergerakan. Hal ini ditunjukkan dengan semakin tingginya tingkat kepemilikan kendaraan pribadi, mobilitas perjalanan, pelayanan angkutan umum yang tidak mencukupi, dan keterbatasan prasarana jalan. Pada studi ini dikaji pola angkutan massal, seperti yang tercantum dalam Undang-Undang No. 22 Tahun 2009. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode *Confirmatory Factor Analysis* dan *Structural Equation Modeling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Variabel-variabel Asal Tujuan Perjalanan, Pola Perjalanan, Kemauan dan Kemampuan Membayar menjelaskan sekitar 77,0 % variasi pada variabel Kebutuhan *Guided Busway*. Selain itu Asal Tujuan Perjalanan, Pola Perjalanan, serta Kemauan dan Kemampuan Membayar berpengaruh positif dan signifikan terhadap kebutuhan *Guided Busway* tersebut.

Kata-kata Kunci: angkutan massal, *guided busway*, asal tujuan perjalanan, pola perjalanan, kemauan dan kemampuan membayar.

PENDAHULUAN

Berdasarkan Undang-Undang No 22 Tahun 2009, Tentang Lalulintas dan Angkutan Jalan, angkutan massal adalah transportasi jalan yang diselenggarakan dengan tujuan untuk mewujudkan lalulintas dan angkutan jalan dengan selamat, aman, cepat, lancar, tertib, dan teratur, nyaman, serta efisien. Angkutan massal diharapkan mampu memadukan moda transportasi lainnya dan menjangkau seluruh pelosok wilayah daratan untuk menunjang pemerataan, pertumbuhan, dan stabilitas sebagai pendorong, penggerak, dan penunjang pembangunan nasional dengan biaya yang terjangkau oleh daya beli masyarakat.

Konsep pergerakan di perkotaan umumnya didominasi oleh pergerakan komuter. Dengan lahan yang tersedia bagi permukiman di kota Surabaya yang semakin terbatas, banyak penduduk yang memilih tinggal di selatan (Kota Sidoarjo) dan di barat (Kota Gresik). Meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan semakin padatnya arus lalulintas dan semakin tingginya bangkitan dan tarikan perjalanan menuju ke kota Surabaya dan sebaliknya.

Transportasi di ruas jalan Surabaya-Sidoarjo saat ini masih bertumpu pada angkutan jalan raya, yang mayoritas menggunakan moda angkutan sepeda motor, yaitu sebesar 55,19 %. Untuk mengatasi permasalahan yang ada, suatu sistem angkutan umum massal yang memiliki karakteristik kapasitas angkut besar, waktu tempuh yang singkat, aman, serta terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat perlu dikembangkan.

Penelitian ini bertujuan untuk membentuk model kebutuhan transportasi massal, berbentuk *Guided Busway*, di koridor Surabaya-Sidoarjo. *Guided Busway* merupakan layanan bis yang handal dan cepat, dengan bis tersebut bergerak seperti bis biasa tetapi beroperasi pada suatu tempat tertentu dan bis dilengkapi dengan panduan dua roda di depan roda bis normal, yang berfungsi memandu bis untuk dapat bergerak di sepanjang *track* yang sudah disiapkan sesuai rencana. Pada posisi tersebut bis dapat dijalankan sesuai dengan kecepatan yang diinginkan dengan aman.

Koridor Surabaya-Sidoarjo merupakan koridor dengan bangkitan pergerakan yang tinggi, sehingga mendesak untuk dilakukan penanganan dan tindakan pengembangan sistem angkutan massal. Selain itu koridor Surabaya-Sidoarjo merupakan bagian wilayah pengembangan Gerbang Kertosusila yang sangat berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan wilayah ini.

METODOLOGI PENELITIAN

Data yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah data primer yang diambil secara langsung melalui kuisioner. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan

metode sampel acak sederhana melalui pendekatan proporsif. Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyusun kuisisioner sebagai alat atau instrumen penelitian.
2. Menentukan ukuran sampel yang representatif untuk tiga lokasi studi, dengan ukuran sampel sebanyak 168.
3. Menyebarkan kuisisioner, sesuai dengan waktu dan jumlah pengamatan, yang pelaksanaannya diberikan langsung kepada pengguna angkutan umum.
4. Melakukan analisis deskriptif untuk merangkum data yang diperoleh.
5. Menguji validitas dan reliabilitas kuisisioner menggunakan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA).
6. Melakukan analisis *Structural Equation Modeling* (SEM) menggunakan program Partial Least Square (PLS)

Program PLS dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji *Outer Model*, yang meliputi uji validitas dan ujireliabilitas. Uji validitas dilakukan dengan convergent validity dan discriminant validity. Uji reliabilitas dilakukan dengan *composite reliability* menggunakan *Average Variance Extracted* (AVE).
2. Uji Inner Model, yang hasilnya dapat dilihat dari nilai *inner weight* yang menguji rumusan hipotesis penelitian dan *goodness of fit* model.

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Analisis data dan pembahasan terdiri atas analisis statistika deskriptif, uji validitas dan reliabilitas, serta permodelan persamaan struktural untuk Kebutuhan *Guided Busway* (KGB). Dari hasil penelitian-penelitian yang pernah dilakukan pada koridor Sidoarjo-Surabaya, didapat beberapa karakteristik pengguna, yaitu:

1. Kecenderungan jumlah penduduk di Kabupaten Sidoarjo terus meningkat dari tahun ke tahun;
2. Proyeksi perjalanan dikoridor Sidoarjo-Surabaya terus meningkat pada kurun waktu lima tahun ke depan;
3. Derajat kejenuhan lalu lintas di jalan pada koridor Sidoarjo-Surabaya telah melampaui nolai 0,80 ($VCR > 0.80$); dan
4. Proporsi terbesar pengguna jalan adalah pelaku perjalanan komuter (ulak-alik).

Asal Tujuan Perjalanan

Variabel asal tujuan perjalanan (ATP) terdiri atas 3 indikator, yaitu waktu perjalanan (X1.1), panjang perjalanan (X1.2), dan biaya perjalanan (X1.3). Penilaian responden terhadap indikator variabel asal tujuan perjalanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Nilai terbesar rata-rata waktu perjalanan, panjang perjalanan, dan biaya perjalanan adalah yang berasal dari kecamatan Krian berturut-turut adalah 96,36 menit, 40,91 km, dan Rp 53500,-. Terdapat hubungan antara waktu perjalanan, panjang perjalanan, dan biaya perjalanan, yang berarti bahwa semakin lama waktu perjalanan semakin panjang jaraknya serta semakin besar biaya perjalanan yang dikeluarkan. Dengan demikian waktu perjalanan, panjang perjalanan dan biaya perjalanan dapat digunakan sebagai indikator variabel asal dan tujuan perjalanan.

Tabel 1 Deskripsi Indikator Variabel Asal Tujuan Perjalanan (ATP)

No.	Pertanyaan	Rata-Rata	Deviasi Standar
MAGERSARI			
1.	Waktu perjalanan (X1.1)	87,64	44,77
2.	Panjang perjalanan (X1.2)	37,74	21,70
3.	Biaya perjalanan (X1.3)	37.702,38	42.455,87
GEDANGAN			
1.	Waktu perjalanan (X1.1)	87,30	40,83
2.	Panjang perjalanan (X1.2)	37,50	19,90
3.	Biaya perjalanan (X1.3)	35.100,00	41.252,62
KRIAN			
1.	Waktu perjalanan (X1.1)	96,36	48,73
2.	Panjang perjalanan (X1.2)	40,91	21,47
3.	Biaya perjalanan (X1.3)	53.500,00	44.443,38

Pola Perjalanan (PP)

Variabel pola perjalanan terdiri atas 7 kategori, yaitu pulang, bekerja, sekolah atau kuliah, sosial atau rekreasi, belanja, bisnis, dan lainnya. Distribusi responden yang terkait dengan pola perjalanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Deskripsi Variabel Pola Perjalanan (PP)

No	Pola Perjalanan	MAGERSARI		GEDANGAN		KRIAN	
		Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase
1.	Pulang	-	-	-	-	-	-
2.	Bekerja	22	78,6	17	85,0	15	68,2
3.	Sekolah/Kuliah	-	-	-	-	-	-
4.	Sosial/Rekreasi	-	-	-	-	-	-
5.	Belanja	8	19,0	3	15,0	7	31,8
6.	Bisnis	1	2,4	-	-	-	-
7.	Lainnya	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan data pada Tabel 2, ternyata sebagian besar responden mempunyai pola perjalanan untuk bekerja, yaitu sebesar 78,6 % untuk kecamatan Magersari, 85,0 % untuk kecamatan Gedangan, dan 68,2 % untuk kecamatan Krian. Sedangkan untuk belanja masing-masing sebesar 19,0 % untuk Magersari, 15,0 % untuk Gedangan, dan 31,8 % untuk Krian.

Kemauan dan Kemampuan Membayar (KKM)

Variabel Kemauan dan Kemampuan Membayar (KKM) terdiri atas 3 indikator, yaitu pendapatan (X3.1), pengeluaran transportasi (X3.2), dan utilitas (X3.3). Penilaian responden terhadap indikator variabel Kemauan dan Kemampuan Membayar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Deskripsi Indikator Variabel Kemampuan Membayar (KKM)

No	Pertanyaan	Rata-Rata	Std. Deviasi
MAGERSARI			
1.	Pendapatan (X3.1)	3807156,05	2387279,48
2.	Pengeluaran transportasi (X3.2)	2604761,90	1714529,36
3.	Utilitas (X3.3)	2,21	0,81
GEDANGAN			
1.	Pendapatan (X3.1)	3750916,85	2224289,72
2.	Pengeluaran transportasi (X3.2)	2510000,00	1396574,76
3.	Utilitas (X3.3)	2,25	0,79
KRIAN			
1.	Pendapatan (X3.1)	4466055,59	2734259,17
2.	Pengeluaran transportasi (X3.2)	2822721,27	1712956,74
3.	Utilitas (X3.3)	2,27	0,94

Nilai terbesar rata-rata pendapatan (X3.1), pengeluaran transportasi (X3.2), dan utilitas (X3.3) adalah untuk Kecamatan Krian, yaitu berturut-turut sebesar Rp 4.466.055, Rp 2.822.727, dan 2.27. Terdapat hubungan antara pendapatan, pengeluaran transportasi, dan utilitas sehingga indikator variabel Kemauan dan Kemampuan Membayar adalah pendapatan, pengeluaran transportasi, dan utilitas.

Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner cukup representatif. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan analisis faktor konfirmatori pada masing-masing variabel laten, yaitu Asal Tujuan Perjalanan dan

Kemauan dan Kemampuan Membayar. Pengujian dilakukan dengan menggunakan program SmartPLS.

Convergent Validity

Uji model pengukuran melalui loading faktor dilakukan untuk mengetahui validitas indikator dengan melihat nilai *convergent validity* indikator-indikator yang ada pada model. Setiap indikator pada model harus memenuhi *convergent validity*, yaitu memiliki nilai lebih besar dari 0,5.

Tabel 4 *Convergent Validity* ATP, KKM, dan Sampel Bootstrap (B=300)

Variabel	Indikator	Loading Original	Bootsrap B=300	
			Loading	Thitung
Asal Tujuan Perjalanan (ATP)	Waktu perjalanan (X1.1)	0,925	0,952	298,79
	Panjang perjalanan (X1.2)	0,944	0,945	243,36
	Biaya perjalanan (X1.3)	0,963	0,962	384,09
Kemauan dan Kemampuan Membayar (KKM)	Pendapatan (X3.1)	0,927	0,958	203,68
	Pengeluaran transportasi (X3.2)	0,944	0,976	884,22
	Utilitas (X3.3)	0,963	0,927	189,97

Discriminant Validity

Uji *discriminant validity* bertujuan menguji validitas blok indikator, yang dapat dilihat pada *cross loadings* antara indikator dengan konstraknya. AVE bertujuan untuk menetapkan variabel konstruk dengan nilai *discriminant validity* yang baik. Nilai AVE dinyatakan memuaskan jika lebih besar dari 0,5. Hasil uji AVE dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 *Discriminant Validity* Pada ATP dan KKM

Variabel	Nilai AVE
Asal Tujuan Perjalanan (ATP)	0,908
Kemauan dan Kemampuan Membayar (KKM)	0,909

Uji reliabilitas bertujuan untuk menguji reliabilitas variabel konstruk menggunakan *Composite Reliability*. Bila nilai *composite reliability* lebih besar dari 0,6, reliabilitas variabel konstruk berarti memuaskan. Hasil nilai *composite reliability* pada Tabel 6

menunjukkan bahwa semua blok indikator yang mengukur konstruk Asal Tujuan Perjalanan (ATP) dan Kemauan dan Kemampuan Membayar (KKM) memiliki nilai *composite reliability* yang lebih besar dari 0,6.

Tabel 6 *Composite Reliability* Pada ATP dan KKM

Variabel	Nilai <i>Composite Reliability</i>
Asal Tujuan Perjalanan (ATP)	0,967
Kemauan dan Kemampuan Membayar (KKM)	0,968

Model Persamaan Struktural

Uji Model Struktural (*Inner Weight*) ditunjukkan melalui hasil koefisien jalur struktural yang menjawab rumusan–rumusan hipotesis dalam penelitian ini, yang meliputi:

H₁: ATP berpengaruh signifikan terhadap KGB

H₂: PP berpengaruh signifikan terhadap KGB

H₃: KKB berpengaruh signifikan terhadap KGB

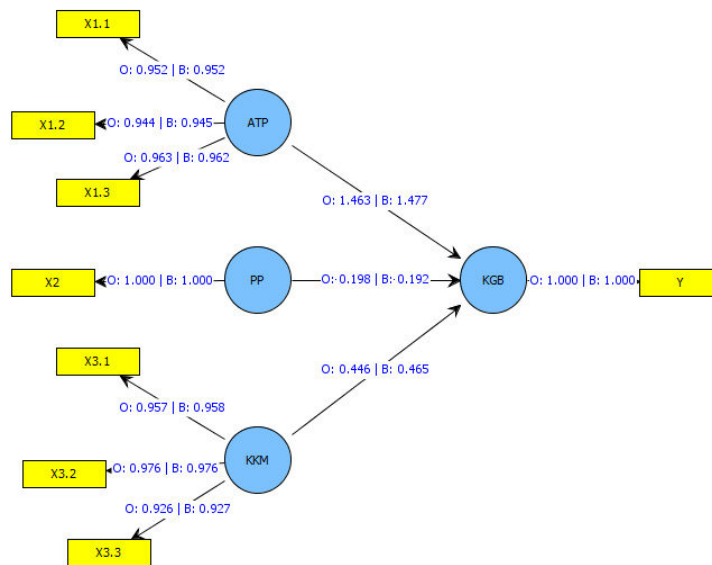
Hasil koefisien jalur struktural (*Inner Weight*) beserta nilai signifikansi disajikan pada Tabel 7.

Setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk semua variabel laten yang hasil dan pengujian sampel bootstrap B sebesar 500 memberikan hasil yang signifikan, selanjutnya dilakukan analisis dengan bentuk diagram, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Hasil pengujian memberikan nilai R², yang menggambarkan *goodness-of-fit* suatu model. Hasil pengolahan data memberikan nilai R² sebagaimana disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7 Uji *Inner Weight* Pada Kebutuhan *Guided Busway* dengan Sampel Bootstrap

Pengaruh	Koef. Original	Bootstrap B=100		Bootstrap B=200		Bootstrap B=300		Bootstrap B=500	
		Koef	Uji t	Koef	Uji t	Koef	Uji t	Koef	Uji t
ATP → KGB	1,463	1,480	6,263	1,540	5,154	1,509	8,250	1,477	10,629
PP → KGB	0,198	0,207	2,623	0,205	2,641	0,193	3,411	0,192	4,173
PP → KGB	0,446	0,449	1,901	0,515	1,660	0,496	2,955	0,465	3,560

Hasil yang didapat pada Tabel 8 menjelaskan bahwa sumbangan atau proporsi variabel Asal Tujuan Perjalanan (ATP), Pola Perjalanan (PP), dan Kemauan dan Kemampuan Membayar (KKM) dalam menjelaskan variasi di sekitar variabel Kebutuhan *Guided Busway* (KGB) adalah sebesar 0,770 atau 77,0 %.



Gambar 1 Pengaruh ATP, PP, dan KKM terhadap KGB

Tabel 8 Nilai *Goodness of Fit* R²

Variabel	R ²
Asal Tujuan Perjalanan (ATP), Pola Perjalanan (PP), Kemauan dan Kemampuan Membayar (KKM) → Kebutuhan Guided Busway (KGB)	0,770

Hasil ini juga menunjukkan bahwa model yang dibentuk sudah memenuhi *Goodness of Fit* yang dipersyaratkan. Model persamaan struktural yang diperoleh adalah:

$$KGB = 1,477 ATP + 0,192 PP + 0,465 KKM$$

dengan:

KGB : Kebutuhan *Guided Busway*

ATP : Asal Tujuan Perjalanan

PP : Pola Perjalanan

KKM : Kemauan dan Kemampuan Membayar

Pengujian koefisien jalur pada Gambar 1 dan persamaan di atas secara rinci disajikan pada Tabel 9. Hasil ini berarti bahwa Asal Tujuan Perjalanan (ATP) berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kebutuhan *Guided Busway* (KGB). Hal ini terlihat dari koefisien jalur yang bertanda positif sebesar 1,477 dengan nilai Statistik t sebesar 10,629

yang lebih besar dari t_{tabel} sebesar 1,96. Dengan demikian Asal Tujuan Perjalanan (ATP) berpengaruh secara langsung pada Kebutuhan *Guided Busway* (KGB) sebesar 1,477, yang berarti bahwa setiap ada kenaikan Asal Tujuan Perjalanan (ATP) sebesar 1 unit akan menaikkan Kebutuhan *Guided Busway* (KGB) sebesar 1,477 unit.

Tabel 9 Hasil Pengujian Koefisien Jalur Model Kebutuhan *Guided Busway*

Variabel	Koefisien	Statistik t	t_{tabel}	Keterangan
Asal Tujuan Perjalanan (ATP) → Kebutuhan <i>Guided Busway</i> (KGB)	1,477	10,629	1,96	Signifikan
Pola Perjalanan (PP) → Kebutuhan <i>Guided Busway</i> (KGB)	0,192	4,173	1,96	Signifikan
Kebutuhan dan Kemampuan Membayar (KKM) → Kebutuhan <i>Guided Busway</i> (KGB)	0,465	3,560	1,96	Signifikan

Hal yang serupa terjadi untuk Pola Perjalanan (PP), yang berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kebutuhan *Guided Busway* (KGB). Hal ini terlihat dari koefisien jalur yang bertanda positif sebesar 0,192 dengan nilai Statistik t sebesar 4,173 yang lebih besar dari t_{tabel} sebesar 1,96. Dengan demikian setiap terjadi kenaikan Pola Perjalanan (PP) sebesar 1 unit, Kebutuhan *Guided Busway* (KGB) akan meingkat sebesar sebesar 0,192 unit. Demikian juga dengan Kemauan dan Kemampuan Membayar (KKM), dengan kenaikan 1 unit pada Kemauan dan Kemampuan Membayar (KKM) akan meningkatkan Kebutuhan *Guided Busway* (KGB) sebesar 0,465 unit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap data yang diperoleh pada penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Variabel-variabel Asal Tujuan Perjalanan (ATP), Pola Perjalanan (PP), Kemauan dan Kemampuan Membayar (KKM) menjelaskan sekitar 77,0 % variasi pada variabel Kebutuhan *Guided Busway* (KGB).
2. Asal Tujuan Perjalanan, Pola Perjalanan, serta Kemauan dan Kemampuan Membayar berpengaruh positif dan signifikan terhadap kebutuhan *Guided Busway*.

DAFTAR PUSTAKA

Chin, W. W., Marcolin, B. L., and Newsted, P. R 1996. *A Partial Least Squares Latent Variable Modeling Approach for Measuring Interraction Effects. Result from a*

Monte Carlo Simulation Study and Voice Mail Emotion/Adoption Study.
Proceeding of the Seventeenth International Conference on Information System:
21-41. Cleveland, OH.

Ghozali, I. dan Fuad 2008. *Structural Equation Modeling, Teori, Konsep, dan Aplikasi dengan Program Amos 16.0.* Semarang : Penerbit Universitas Diponegoro.

Johnson, R. A. and Wichern, D. W. 1998. *Applied Multivariate Statistical Analysis.* Englewood Cliff, NJ: Prentice Hall.

Kenny, D. and Judd, C. M. 1984. *Estimating the Non-linear and Interactive Effect of Latent Variables.* Psychological Bulletin, 96: 201-210.

Kline, R. B. 2005. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, two Edition. New York, NY: The Guilford Press.